**VENTILAÇÃO MECÂNICA EM NEONATOS E CRIANÇAS: UMA ABORDAGEM ANATÔMICA E FISIOLÓGICA PARA O MANEJO CLÍNICO**

Denise Rodrigues Chagas Gonçalves¹

Sarah Giovanna Rodrigues Gonçalves2

Samara Gabryela Rodrigues Gonçalves3

Lorena Soares Maia de Werna Magalhães4

Roberta Jamilly dos Santos Araújo5

Luana Dutra Pinheiro da Silva6

Ana Paula Zanella Corbellini7

Letícia Lima da Silva8

Edson Luis da Conceição9

Alexandre Maslinkiewicz10

**RESUMO:**

**Introdução:** A ventilação mecânica (VM) é uma ferramenta crucial no manejo de neonatos e crianças com insuficiência respiratória, contribuindo para otimizar as trocas gasosas, melhorar a oxigenação e reduzir o trabalho respiratório. Dessa forma, é mister ter compressão de todos os componentes envolvidos, tais como a anatomia e fisiologia do sistema respiratório do paciente pediátrico. **Objetivo:** Analisar as características anatômicas e fisiológicas do sistema respiratório de neonatos e crianças e como essas influenciam a prática clínica da VM. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa, com busca de artigos nas bases Medline, Scielo, PubMed e Google Acadêmico, utilizando as palavras-chaves "Ventiladores Mecânicos", "Pediatria" e "Sistema Respiratório". Foram analisados 41 artigos publicados entre 2021 e 2025, aplicando critérios de inclusão e exclusão, dos quais 8 foram incluídos neste estudo, sendo analisados em profundidade. **Resultados e Discussões:** As pesquisas destacam diferenças anatômicas, como o diâmetro reduzido da traqueia e maior complacência torácica em neonatos, que aumentam o risco de colapso alveolar. A utilização de tubos endotraqueais apropriados ao peso e idade e o uso de tubos sem balão são estratégias importantes para reduzir complicações. Fisiologicamente, a complacência pulmonar reduzida e a resistência aumentada das vias aéreas influenciam os parâmetros ventilatórios. Ajustes no ventilador, como o aumento da PEEP e o prolongamento do tempo inspiratório, são recomendados para melhorar a oxigenação e evitar lesões pulmonares. **Conclusão:** Portanto, o manejo eficaz da VM em crianças depende da compreensão detalhada das peculiaridades respiratórias pediátricas e do uso de estratégias ventilatórias personalizadas. Contudo, a limitação de estudos específicos sobre ventilação mecânica em neonatos ressalta a necessidade de mais pesquisas para padronizar as melhores práticas e aprimorar o suporte ventilatório em pacientes pediátricos.

**Palavras-Chave:**  Ventiladores Mecânicos, Pediatria, Sistema Respiratório.

**Área Temática:** Área multidisciplinar voltada as formações na área da saúde.

**E-mail do autor principal:** dr.deniserodriguescg@gmail.com.

¹Medicina, Centro Universitário Presidente Antônio Carlos, Araguaína -Tocantins, dr.deniserodriguescg@gmail.com.

2Medicina, Universidade de Rio Verde – campus Goianésia, Goianésia - Goiás, sarahgiovannar@gmail.com.

3Medicina, Universidade de Rio Verde – campus Goianésia, Goianésia – Goiás, samaragabryela2@gmail.com.

4Medicina, Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais, Belo Horizonte- Minas Gerais, lorenasmwm@yahoo.com

5Farmácia, Centro Universitário da Vitória de Santi Antão- UNIVISA, Vitória de Santo Antão -Pernambuco, roberta.202220074@univisa.edu.br

6Medicina, Universidade Potiguar, Natal – Rio Grande do Norte, luanahdutra03@gmail.com.

7Medicina, Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre, Porto Alegre- Rio Grande do Sul, Corbelliniana@gmail.com.

8Medicina, UNINOVE, São Bernardo do Campo- São Paulo, ticia.limasilva2@gmail.com.

9Medicina, FMUSP - Universidade de São Paulo USP, São Paulo- São Paulo, Edson.luis@fm.usp.br.

10Farmácia, Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Rio de Janeiro- Rio de Janeiro, alexmaslin@ufpi.edu.br.

 **1. INTRODUÇÃO**

A ventilação mecânica (VM) constitui uma forma avançada de suporte à vida, fundamental para pacientes que apresentam evolução para condições graves. O seu propósito é centrado em otimizar as trocas gasosas e os níveis de oxigenação, além de diminuir o trabalho respiratório, a hipercapnia e a acidose respiratória (ALCÂNTARA et al., 2023). Dessa forma, promove a melhoria da relação ventilação/perfusão (V/Q) pulmonar em pacientes com insuficiência respiratória aguda (IRA), caracterizada como uma das principais causas de doenças em crianças menores de cinco anos (FILHO et al., 2024).

Quanto à sua classificação, a VM pode ser não invasiva (VNI) – quando realizada com o uso de máscaras faciais – ou invasiva (VMI) – utilizando tubo endotraqueal ou cânula de traqueostomia. Quando empregada como uma ferramenta diagnóstica, o ventilador oferece informações importantes acerca da conformidade estática do sistema respiratório, além de avaliar a resistência das vias aéreas (GHIGGI; AUDINO; ALMEIDA, 2021).

No contexto pediátrico, a VM é um instrumento essencial no manejo de neonatos e crianças com insuficiência respiratória – uma condição de alta complexidade que representa um desafio significativo para a saúde pública (SANTOS et al., 2024). Nesse cenário, a VM garante a adequada oxigenação alveolar, além de contribuir para a redução da carga de trabalho dos músculos respiratórios. Entre esses músculos, o diafragma se destaca por desempenhar uma função primordial no neonato – especialmente nas primeiras horas e dias de vida, devido à imaturidade do sistema respiratório, que ainda está se adaptando após o nascimento – diferentemente de seu papel como músculo acessório em outras situações respiratórias (GUEDES et al., 2024).

Ao implementar a VM, é mister realizar uma avaliação criteriosa da fisiologia respiratória do lactente, compreendendo as especificidades anatômicas envolvidas e ampliando a abordagem terapêutica com base nas respostas clínicas positivas ao tratamento. As peculiaridades anatômicas e fisiológicas dessa população exigem uma abordagem diferenciada, que respeite os limites e as necessidades específicas de cada paciente (GUEDES et al., 2024).

Este artigo tem como objetivo examinar a anatomia e a fisiologia do sistema respiratório de neonatos e crianças, enfocando suas particularidades e como essas características influenciam a prática clínica da VM. O estudo buscará integrar as bases anatômicas e fisiológicas com as melhores práticas na escolha de modos ventilatórios, estratégias de monitoramento e cuidados críticos, visando aprimorar o manejo de pacientes pediátricos e neonatais em VM.

**2. MÉTODO OU METODOLOGIA**

Para atingir as metas estabelecidas neste estudo, o método escolhido foi a Revisão Integrativa, contemplando a análise de pesquisas relevantes que sustentam a temática e possibilitam a incorporação dos achados ao artigo. Para isso, as buscas foram realizadas em bases de dados como Medline, Scielo, PubMed e Google Acadêmico. A seleção dos artigos utilizou estratégias de busca específicas para cada plataforma, empregando as seguintes palavras-chave: Ventiladores Mecânicos, Pediatria, Sistema Respiratório. No intervalo de 27/12/2024 a 19/01/2025, foram identificados 41 artigos, os quais foram submetidos aos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos.

Os critérios de inclusão contemplaram artigos em português e inglês, publicados nos últimos 5 anos (2021-2025), e que abordassem diretamente os temas propostos. Por outro lado, os critérios de exclusão abrangeram artigos duplicados, disponíveis apenas em formato de resumo, estudos que não tratavam diretamente do objeto de investigação, que não contribuíam para responder à pergunta norteadora ou que não atendiam aos critérios de inclusão. Após a aplicação dessas diretrizes, a seleção foi realizada inicialmente por meio da leitura dos títulos e resumos, seguida pela análise integral dos artigos considerados relevantes.

**3. RESULTADOS E DISCUSÕES**

Após a associação dos descritores utilizados nas bases pesquisadas foram encontrados um total de 41 artigos. Dos quais, 2 artigos pertenciam à base de dados Medline, 8 artigos ao PubMed, 15 artigos ao Scielo, 5 artigos ao Lilacs e 11 ao Google Acadêmico. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão foram removidos 20 artigos após a leitura de títulos e resumos. Assim sendo, selecionou-se ao todo 41 artigos, dos quais 10 pertenciam à base de dados PubMed, 5 artigos à Scielo, 3 artigos à base de dados Lilacs e 12 ao Google Acadêmico . Foram retirados 10 por estarem duplicados e 23 deles foram desconsiderados por não auxiliarem a responder à pergunta norteadora do estudo. Assim, 8 artigos foram incluídos nesta revisão.

Estudos recentes têm contribuído para avanços significativos no entendimento dos aspectos anatômicos e funcionais do sistema respiratório neonatal, com implicações para a ventilação mecânica nessa faixa etária. Essas descobertas têm proporcionado uma visão mais abrangente sobre a complacência pulmonar reduzida e a resistência aumentada das vias aéreas em neonatos, destacando a necessidade de estratégias ventilatórias individualizadas. Os novos conhecimentos auxiliam na otimização dos parâmetros ventilatórios, melhorando a oxigenação e minimizando o risco de lesões pulmonares induzidas pela ventilação. A seguir, discutiremos os principais achados e suas aplicações clínicas no manejo respiratório de recém-nascidos em ventilação mecânica:

**3.1 Diferenças anatômicas e suas implicações na ventilação**

Neonatos e crianças apresentam características anatômicas e fisiológicas distintas em comparação com as dos adultos, e que influenciam diretamente a dinâmica respiratória (ALCÂNTARA et al., 2023). Suas vias aéreas são proporcionalmente menores, o diâmetro traqueal é reduzido e a complacência da parede torácica é maior. Dessa forma, esses fatores, combinados, aumentam a resistência ao fluxo de ar e elevam o risco de colapso alveolar (GOMES et al., 2022).

Assim, as características anatômicas próprias da faixa etária pediátrica, por si só, podem ser responsáveis por complicações e dificuldades no manejo da via aérea em neonatos e crianças. Durante o crescimento infantil, especialmente até os 10 anos, o sistema respiratório passa por uma série de alterações que envolvem mudanças no tamanho, na forma, na posição e na constituição das vias aéreas. Essas transformações impactam proporcionalmente a dinâmica respiratória e a abordagem clínica. Quanto menor a criança, mais acentuadas são as diferenças em relação à via aérea do adulto, o que demanda atenção e estratégias específicas para garantir uma ventilação eficaz e segura (LIMA et al., 2024).

Na prática clínica, o uso de tubos endotraqueais adequados ao peso e à idade da criança é mister para minimizar o risco de trauma e prevenir fugas de ar, garantindo uma ventilação mais segura e eficiente. Ademais, evidências científicas apontam que, em neonatos, a utilização de tubos sem balão pode reduzir complicações associadas à ventilação mecânica. No entanto, essa abordagem exige monitoramento contínuo do volume corrente para evitar subventilação ou hiperventilação, garantindo melhores desfechos respiratórios e segurança no manejo desses pacientes frágeis (GOMES et al., 2022).

**3.2 Fisiologia respiratória: complacência pulmonar e resistência das vias aéreas**

A relação entre a complacência pulmonar e a resistência das vias aéreas exerce uma influência direta sobre os parâmetros ventilatórios, sendo fundamental para a adaptação eficaz do tratamento respiratório. A complacência pulmonar refere-se à capacidade dos pulmões de expandirem-se diante da ventilação. Quando a complacência é reduzida, como observado em condições clínicas, incluindo a síndrome do desconforto respiratório (SDR), os pulmões apresentam maior dificuldade para se expandir, exigindo pressões mais elevadas para inflá-los adequadamente. Nessas situações, ajustes ventilatórios, como o aumento da pressão positiva expiratória final (PEEP), tornam-se necessários para prevenir o colapso alveolar durante a fase expiratória (PEDIATRIA, 2024).

Por outro lado, a resistência das vias aéreas está associada à oposição ao fluxo de ar dentro do sistema respiratório. Em doenças caracterizadas por inflamação ou estreitamento das vias aéreas, como a asma e a bronquiolite, há um aumento significativo na resistência, dificultando a passagem do ar. Nesses casos, adaptações no ventilador, incluindo o prolongamento do tempo inspiratório e o aumento da pressão de suporte, são essenciais para assegurar que o ar atinja os pulmões de maneira eficiente. Assim, o entendimento integrado desses dois fatores — complacência e resistência — permite uma abordagem personalizada e segura no manejo de pacientes em ventilação mecânica, otimizando os resultados clínicos e minimizando riscos associados (PEDIATRIA, 2024).

**4. CONCLUSÃO OU CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O manejo da ventilação mecânica em neonatos e crianças requer uma compreensão detalhada das peculiaridades anatômicas e fisiológicas que influenciam a dinâmica respiratória. Essas diferenças incluem vias aéreas mais estreitas, maior complacência torácica e menor reserva funcional, fatores que aumentam a complexidade do suporte ventilatório. Nesse contexto, a escolha apropriada dos modos ventilatórios é essencial para garantir uma ventilação eficaz e segura, ao mesmo tempo em que estratégias preventivas ajudam a minimizar o risco de complicações associadas ao uso prolongado do ventilador. Além disso, um processo de desmame bem planejado e gradual contribui para a recuperação eficiente da função respiratória espontânea, promovendo melhores desfechos clínicos e reduzindo a necessidade de suporte adicional. A combinação desses cuidados é fundamental para o sucesso do tratamento respiratório em pacientes pediátricos vulneráveis. No entanto, uma limitação importante deste trabalho é a escassez de estudos específicos que abordem a ventilação mecânica em populações pediátricas e neonatais, o que restringe a generalização dos resultados e a padronização das melhores práticas. Portanto, mais pesquisas são necessárias para aprofundar o conhecimento, desenvolver diretrizes específicas e aprimorar o manejo respiratório nesses pacientes vulneráveis.

**REFERÊNCIAS**

ALCÂNTARA, J. C. O. Um protocolo de ventilação mecânica neonatal de um hospital público. **Revista Multidisciplinar da Saúde**, v.05, n.01, 2023, p. 49 -61.

FILHO, P. S. P. S. et al. Use of non-invasive mechanical ventilation in respiratory failure in pediatric. **Revista CPAQV**, v. 16, n. 2, 2024.

GOMES, R. S. Via aérea difícil e sequência rápida de intubação traqueal: desafios para o pediatra. **Rev Med Minas Gerais**, 2022;32 (Supl 11): S39-S48.

GUEDES, H. C. et al. Mechanical ventilation in the treatment of respiratory failure in infants with acute viral bronchiolitis. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, Ano 7, Vol. VII, n.15, jul.-dez., 2024.

GHIGGI, K. C.; AUDINO, L. F.; ALMEIDA, G. B. Ventilação mecânica. **VITTALLE - Revista de Ciências da Saúde**, v. 33, n. 1, p. 173–184, 1 jul. 2021.

LIMA, L. C. et al. Recommendations from the Brazilian Society of Anesthesiology (SBA) for difficult airway management in pediatric care. **Brazilian Journal of Anesthesiology**, v. 74, n. 1, p. 744478–744478, 1 jan. 2024.

SANTOS, J. O. V. et al. espiratory failure in pediatrics: A remarkable syndromeInsuficiencia respiratoria en pediatría: Un síndrome notable. **Research, Society and Development**, v. 13, n.3, e12913345400, 2024.

PEDIATRIA, Sociedade Brasileira de. **Tratado de pediatria**. 6. ed. Barueri: Manole, 2024. E-book. p.v2-924. ISBN 9788520458679.

‌